

Dynamic performance

Citation for published version (APA):

Walkowiak, A. L. T. (2020). *Dynamic performance: the role of task and individual characteristics*. [Doctoral Thesis, Maastricht University]. Gildeprint Drukkerijen. <https://doi.org/10.26481/dis.20201217aw>

Document status and date:

Published: 01/01/2020

DOI:

[10.26481/dis.20201217aw](https://doi.org/10.26481/dis.20201217aw)

Document Version:

Publisher's PDF, also known as Version of record

Please check the document version of this publication:

- A submitted manuscript is the version of the article upon submission and before peer-review. There can be important differences between the submitted version and the official published version of record. People interested in the research are advised to contact the author for the final version of the publication, or visit the DOI to the publisher's website.
- The final author version and the galley proof are versions of the publication after peer review.
- The final published version features the final layout of the paper including the volume, issue and page numbers.

[Link to publication](#)

General rights

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal.

If the publication is distributed under the terms of Article 25fa of the Dutch Copyright Act, indicated by the "Taverne" license above, please follow below link for the End User Agreement:

www.umlib.nl/taverne-license

Take down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us at:

repository@maastrichtuniversity.nl

providing details and we will investigate your claim.

SUMMARY

Nowadays, employees are faced with many changes in their work (Cascio, 2003; Ployhart & Bliese, 2006). Dealing with unforeseen changes is something that is crucial in Air Traffic Control. An Air Traffic Controller (ATCo) has to be able to effectively respond to an unforeseen change in the task, to ensure safe air traffic. Therefore, it is important to know which task and individual characteristics are beneficial when individuals are confronted with unforeseen changes in the task, which is the focus of this thesis.

First, I conducted a literature review on the topic of dynamic performance, which is described in chapter 2. I discovered that this research field is rather fragmented. It includes several different research areas that are closely related to each other: skill acquisition, task switching, interruptions and adaptive performance. Most of the previous research that has been conducted, especially in the field of adaptive performance, focuses on the influence of individual characteristics such as general mental ability (GMA) and personality on adaptive performance, while the influence of task characteristics received much less attention. That is why I chose to not only take into account characteristics of the individual, but also to focus on task characteristics in my empirical studies, which I described in chapter 3, 4 and 5.

The previous mentioned research areas also differed in the used methodologies, but a useful methodology that is used in several studies on adaptive performance (e.g. Lang & Bliese, 2009; LePine, Colquitt, & Erez, 2000; LePine, 2003, 2005) is the task-change paradigm. This is a pseudo-experimental research paradigm, in which individuals first have to learn a task or acquire a skill, after which an unforeseen change in the task is introduced. This unforeseen change requires the individual to change her strategies and to adapt to a changed task at hand. I chose to use this paradigm in my research, since it enabled me to both study skill acquisition (before the introduction of an unforeseen change) and adaptive performance (after the introduction of an unforeseen change). More specifically, I distinguished two types of adaptation in my studies (cf. Lang & Bliese, 2009; Niessen & Jimmieson, 2016): transition adaptation, which is the immediate response to an unforeseen change, and reacquisition adaptation, which can be seen as the re-learning phase after the unforeseen change has been introduced.

In my empirical studies I used a realistic ATC simulator computer task, ATC-lab Advanced (Fothergill et al., 2009), to study individual performance over time. In every study, non-ATC experts came to the laboratory to fill in several questionnaires and to participate in the ATC task. In my first study, described in chapter 3, the emphasis was on the influence of GMA and task complexity on skill acquisition. Previous research showed that GMA is a good predictor of job performance (Schmidt & Hunter, 1998), however, this can differ

depending on the characteristics of the task. In chapter 3 we showed that when individuals have to perform a less complex task, individuals with high GMA have a clear performance advantage. However, this is different in a more complex task: The difference between individuals with high and low GMA is much smaller and disappears towards the end of the task. This can be explained by the fact that individuals with high GMA have more strategies and also more complex strategies to choose from than individuals with low GMA (Beilock & DeCaro, 2007). In a less complex task, they can think about which strategy works best and opt for the strategy that requires the least amount of effort and attention. However, in a complex task, they need all their attention and effort and because they often use more complex strategies, this can be a disadvantage in a complex task environment. They do not have enough attention left to execute their strategies well enough and hence they lose their performance advantage.

In chapter 3 we showed that task complexity has a profound influence on basal task performance (i.e. the mean level of performance over time), and thus the next step was to focus on the influence of task characteristics on adaptive performance. Hence, the research question in this study was: what is the influence of task consistency on adaptive performance? To define adaptive performance, we used the taxonomy developed by Lang and Bliese (2009). They distinguish two types of adaptation: transition adaptation and reacquisition adaptation. Transition adaptation refers to the immediate response after an unforeseen change has been introduced. Typically, it can be seen as a steep drop in performance of the individual. After this immediate response, individuals show a pattern of recovery: They slowly learn how to effectively perform the changed task. This is reacquisition adaptation: slowly re-learning the task after the unforeseen change has been introduced.

In chapter 4 we studied the effect of task consistency. We used the task-change paradigm in which we introduced an unforeseen change halfway through the ATC simulator task. Result revealed that the level of task consistency only influences the transition adaptation and not the reacquisition adaptation. This means that individuals that had to perform an inconsistent task, showed a steeper decline in their performance immediately after the change than individuals that had to perform a consistent task, while there was no difference in the level of reacquisition adaptation. In a consistent task, individuals have to perform the same rule all the time. This makes it easier to respond to an unforeseen change, since individuals still have attention left to pay attention to unforeseen changes. In an inconsistent task, there is no way to predict how the task progresses and individuals need all their attention all the time to check if the strategy that they are using is still applicable. This is in line with earlier work on skill acquisition (Ackerman, 1988, 1992; Farrell & McDaniel, 2001; Keil & Cortina, 2001), that also shows that inconsistent tasks are more difficult to predict.

Lastly, in chapter 5 we found that task complexity has a main effect on performance: A complex task is more difficult than a less complex task. More importantly, we showed that task complexity only affects transition adaptation and that it does not influence reacquisition adaptation. Surprisingly, we found that individuals that had to perform a complex task actually showed an increase of performance immediately after the change, instead of the predicted decrease. Individuals in the less complex condition showed the expected decrease in performance. This relates to action regulation theory (Frese & Zapf, 1994; Hacker, 2003). According to this theory, there are three levels of awareness that regulate work activities: an automated level of regulation, a knowledge based level of regulation and an intellectual level of regulation (Frese & Zapf, 1994; Hacker, 2003). Depending on the characteristics of the task, individuals can perform in either one of those levels, however, it is not always possible to reach the level of automaticity (cf. Ackerman, 1988, 1992). We argue that participants in our complex condition performed on the intellectual level. They needed all their attention to solve the problems during the task (i.e. to solve conflicting aircraft), while participants in the non-complex condition were performing on the automatic level. In the automated level of regulation, participants in the non-complex condition were performing without conscious awareness, which made it more difficult for them to switch to a different strategy when the unforeseen change was introduced. In the complex condition performance increased after the change, because participants did not develop a clear routine yet. This enabled them to quickly recognize the unforeseen change and to find a new and effective strategy when the unforeseen change was introduced. They were still in their problem solving mode, not in the routine mode: they did not reach automaticity yet.

In the studies described in this thesis, I showed that not only individual characteristics, such as GMA, influence dynamic performance, but also the characteristics of the task. A task that is more complex or less consistent, leads to lower performance on that task. Moreover, when focusing on the two types of adaptation, task characteristics influence transition adaption and, to a lesser extent, reacquisition adaptation. These findings have implications for the job of an air traffic controller. My studies show that if the level of complexity of a job is too low, it is more difficult to respond to unforeseen changes. For future air traffic management, one has to carefully evaluate the effect of more automation. If the job of an air traffic controller becomes too passive, i.e. if the air traffic controller mainly has to monitor the systems instead of actively handling air traffic, it might become more difficult for the controller to respond to unforeseen changes, for example if one of the automated systems fails. Based on the results of my studies, I would conclude that it is crucial that the air traffic controller stays active in controlling air traffic.

REFERENCES

- Ackerman, P. L. (1988). Determinants of individual-differences during skill acquisition: Cognitive abilities and information processing. *Journal of Experimental Psychology: General*, 117(3), 288–318. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1037/0096-3445.117.3.288>
- Ackerman, P. L. (1992). Predicting individual differences in complex skill acquisition: Dynamics of ability determinants. *Journal of Applied Psychology*, 77(5), 598–614. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1037/0021-9010.77.5.598>
- Beilock, S. L., & DeCaro, M. S. (2007). From poor performance to success under stress: Working memory, strategy selection, and mathematical problem solving under pressure. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 33(6), 983–998. <https://doi.org/10.1037/0278-7393.33.6.983>
- Cascio, W. F. (2003). Changes in workers, work, and organizations. In W. C. Borman, D. R. Ilgen, & R. J. Klimoski (Eds.), *Handbook of Psychology* (Vol. 12, pp. 401–422). <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1002/0471264385.wei1216>
- Farrell, J. N., & McDaniel, M. A. (2001). The stability of validity coefficients over time: Ackerman's (1988) model and the general aptitude test battery. *Journal of Applied Psychology*, 86(1), 60–79. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1037/0021-9010.86.1.60>
- Hacker, W. (2003). Action Regulation Theory: A practical tool for the design of modern work processes? *European Journal of Work and Organizational Psychology*, 12, 105–130. <https://doi.org/10.1080/13594320344000075>
- Fothergill, S., Loft, S., & Neal, A. (2009). ATC-lab Advanced: An air traffic control simulator with realism and control. *Behavior Research Methods*, 41(1), 118–127. <https://doi.org/10.3758/BRM.41.1.118>
- Keil, C. T., & Cortina, J. M. (2001). Degradation of validity over time: A test and extension of Ackerman's model. *Psychological Bulletin*, 127(5), 673–697.
- Lang, J. W. B., & Bliese, P. D. (2009). General mental ability and two types of adaptation to unforeseen change: Applying discontinuous growth models to the task-change paradigm. *Journal of Applied Psychology*, 94(2), 411–428. <https://doi.org/10.1037/a0013803>
- LePine, J. A., Colquitt, J. A., Erez, A., & Pepper, A. (2000). Adaptability to changing task contexts: Effects of general cognitive ability, conscientiousness, and openness to experience. *Personnel Psychology*, 53(3), 563–593. <https://doi.org/10.1111/j.1744-6570.2000.tb00214.x>
- LePine, J. A. (2003). Team adaptation and postchange performance: Effects of team composition in terms of members' cognitive ability and personality. *Journal of Applied Psychology*, 88(1), 27–39. <https://doi.org/10.1037/0021-9010.88.1.27>
- LePine, J. A. (2005). Adaptation of teams in response to unforeseen change: Effects of goal difficulty and team composition in terms of cognitive ability and goal orientation. *Journal of Applied Psychology*, 90(6), 1153–1167. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1037/0021-9010.90.6.1153>
- Niessen, C., & Jimmieson, N. L. (2016). Threat of Resource Loss: The Role of Self-Regulation in Adaptive Task Performance. *Journal of Applied Psychology*, 101(3), 450–462. <https://doi.org/10.1037/apl0000049>
- Ployhart, R. E., & Bliese, P. D. (2006). Individual adaptability (I-ADAPT) theory: Conceptualizing the antecedents, consequences, and measurement of individual differences in adaptability. In C. S. Burke, L. G. Pierce,

& E. Salas (Eds.), *Understanding adaptability: A prerequisite for effective performance within complex environments* (pp. 3–39). [https://doi.org/10.1016/S1479-3601\(05\)06001-7](https://doi.org/10.1016/S1479-3601(05)06001-7)

Schmidt, F. L., & Hunter, J. E. (1998). The validity and utility of selection methods in personnel psychology: Practical and theoretical implications of 85 years of research findings. *Psychological Bulletin*; *Psychological Bulletin*, 124(2), 262. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1037/0033-2909.124.2.262>

SAMENVATTING

Tegenwoordig worden werknemers geconfronteerd met vele veranderingen op het werk (Cascio, 2003; Ployhart & Bliese, 2006). Omgaan met onverwachte veranderingen is cruciaal in de luchtverkeersleiding. Een luchtverkeersleider moet effectief kunnen reageren op veranderingen in haar taak, om ervoor te zorgen dat het luchtverkeer veilig verloopt. Daarom is het van belang om te weten welke kenmerken van de taak en van het individu een positief effect hebben op prestaties als individuen geconfronteerd worden met onverwachte veranderingen in het werk, wat de focus is van dit proefschrift.

Ten eerste heb ik een literatuurstudie uitgevoerd over het onderwerp *dynamic performance*, welke wordt beschreven in hoofdstuk 2. Dit onderzoeksveld is gefragmenteerd en het omvat meerdere onderzoeksgebieden die nauw aan elkaar verwant zijn: onderzoek naar het verwerven van nieuwe vaardigheden, naar het switchen tussen taken, naar interrupties in het werk en adaptieve prestatie. Veel van dit eerdere onderzoek, vooral in het veld van adaptief presteren, richt zich op de invloed van kenmerken van het individu, zoals intelligentie en persoonlijkheid, op adaptief presteren, terwijl de invloed van taak kenmerken onderbelicht is. Daarom heb ik ervoor gekozen om me in mijn empirische studies niet alleen te richten op kenmerken van het individu, maar ook van de taak. Deze studies staan beschreven in de hoofdstukken 3, 4 en 5.

De hiervoor genoemde onderzoeksgebieden verschillen ook in de methodologieën die worden toegepast. Een bruikbare methodologie die in verschillende studies naar adaptieve prestaties wordt toegepast (zie bijvoorbeeld Lang & Bliese, 2009; LePine, Colquitt, & Erez, 2000; LePine, 2003, 2005) is het zogenoemde *task-change* paradigma. Dit is een pseudo-experimenteel onderzoeksparadigma, waarin het individu eerst een nieuwe taak leert, waarna een onverwachte verandering in de taak wordt geïntroduceerd. Door deze onverwachte verandering moet het individu zijn strategieën veranderen en zich aanpassen aan de veranderde taak. Ik heb gekozen voor dit paradigma, omdat het hierdoor mogelijk is om zowel het leren van de taak in kaart te brengen (de zogenaamde *skill acquisition* fase, voordat de onverwachte verandering wordt geïntroduceerd), als ook de adaptieve prestatie (de fases nadat de verandering is geïntroduceerd). In mijn studies kijk ik specifiek naar adaptief presteren door een onderscheid te maken tussen twee types van adaptatie (zie bijvoorbeeld Lang & Bliese, 2009; Niessen & Jimmieson, 2016): *transition adaptation*, de onmiddellijke reactie van een individu na de verandering, en *reacquisition adaptation*, de fase waarin het individu als het ware de taak opnieuw leert nadat de verandering is geïntroduceerd.

In mijn empirische studies heb ik een realistische luchtverkeersleidings- simulator taak

gebruikt, *ATC-lab Advanced* (Fothergill et al., 2009), om zo individuele taakprestatie over tijd te kunnen bestuderen. In elke studie heb ik deelnemers die geen ervaring hadden met luchtverkeersleiding gevraagd naar het lab te komen om een aantal vragenlijsten in te vullen en om deel te nemen aan de luchtverkeersleidingstaak. In mijn eerste studie, die beschreven staat in hoofdstuk 3, lag de nadruk op de invloed van intelligentie en taak complexiteit op het leren van een nieuwe taak, dat wil zeggen op *skill acquisition*. Eerder onderzoek heeft aangetoond dat intelligentie een goede voorspeller is van prestaties op het werk (Schmidt & Hunter, 1998). Dit verschil kan echter afhangen van de kenmerken van de taak. In hoofdstuk 3 heb ik aangetoond dat als individuen een minder complexe taak uitvoeren, individuen met een hogere intelligentie een duidelijk voordeel qua presteren hebben. Dit is echter anders als de taak complexer is. Het verschil tussen mensen met hoge en lage intelligentie is veel kleiner en verdwijnt zelfs aan het einde van de taakuitvoering. Dit kan verklaard worden door het feit dat individuen met hogere intelligentie meer strategieën tot hun beschikking hebben en ook meer complexe strategieën hebben om uit te kiezen dan mensen met een lagere intelligentie (Beilock & DeCaro, 2007). In een minder complexe taak kunnen ze nadenken over welke strategie het beste werkt en zo kiezen voor de strategie die hen het minste moeite en aandacht kost. Dit is anders in een complexe taak waar ze al hun inspanning en aandacht nodig hebben. Aangezien ze gewend zijn om meer complexe strategieën te gebruiken, kan dit een nadeel zijn in een complexe taakomgeving. Deze groep heeft dan te weinig aandacht over om hun strategie goed genoeg uit te voeren en dus verliezen ze het voordeel dat ze aanvankelijk hadden bij het uitvoeren van de taak.

In hoofdstuk 3 heb ik aangetoond dat taak complexiteit een effect heeft op de algehele taakprestatie (d.w.z. het gemiddeld niveau van de prestatie over tijd). Daarom wilde ik in een volgende stap kijken naar de invloed van taakkenmerken op adaptief presteren. De onderzoeksvraag in deze studie was dan ook: wat is de invloed van taak consistentie op adaptief presteren? Om adaptief presteren te definiëren heb ik de taxonomie gebruikt die ontwikkeld is door Lang en Bliese (2009). Zij maken een onderscheid tussen twee types adaptatie: *transition adaptation* en *reacquisition adaptation*. *Transition adaptation* verwijst naar de directe reactie nadat een verandering is geïntroduceerd. Het kan typisch gezien worden als een steile daling in de prestatie van een individu nadat een verandering is geïntroduceerd. Na deze directe reactie laten individuen een herstel zien in hun prestatie. Ze leren dan langzaam hoe ze de veranderde taak effectief kunnen uitvoeren. Dit wordt *reacquisition adaptation* genoemd: het langzaam herleren van de taak nadat een verandering is geïntroduceerd.

In hoofdstuk vier heb ik het effect van taak consistentie bestudeerd. We hebben het *task-change* paradigma gebruikt waarin we halverwege de luchtverkeersleidingstaak een onverwachte verandering hebben geïntroduceerd. De resultaten lieten zien dat het niveau

van taak consistentie alleen de *transition adaptation* fase beïnvloedt, niet de *reacquisition adaptation* fase. Dit betekent dat individuen die een inconsistente taak moesten uitvoeren een diepe daling in hun prestatie lieten zien direct nadat de onverwachte verandering was geïntroduceerd, vergeleken met individuen die een consistente taak hadden uitgevoerd. Er was geen verschil tussen beide groepen in het niveau van *reacquisition adaptation*. In een consistente taak moeten individuen steeds dezelfde regel opnieuw uitvoeren. Dit maakt het makkelijker om te reageren op een onverwachte verandering, omdat de individuen nog voldoende aandacht over hadden om te reageren op de onverwachte verandering. Dit is anders in een inconsistente taak, want daar is het niet mogelijk om te voorspellen hoe de taak zich zal ontwikkelen. Individen hebben dan al hun aandacht nodig om constant te checken of de strategie die ze toepassen nog steeds effectief is. Dit komt overeen met eerdere bevindingen op het gebied van het leren van taken (Ackerman, 1988, 1992; Farrell & McDaniel, 2001; Keil & Cortina, 2001), waarin ook is aangetoond dat inconsistente taken moeilijker te voorspellen zijn.

Tot slot heb ik in hoofdstuk 5 aangetoond dat taak complexiteit een effect heeft op de prestatie: een complexe taak is moeilijker uit te voeren dan een niet-complexe taak. Daarnaast hebben we ook laten zien dat taak complexiteit alleen de *transition adaptation* fase beïnvloedt en niet de *reacquisition adaptation* fase. Tot onze verbazing hebben we gevonden dat individuen die een complexe taak uitvoerden een verbetering in hun prestatie lieten zien direct na de verandering, in plaats van de daling in prestatie die we hadden verwacht. Individen in de minder complexe conditie lieten wel de voorspelde daling in prestatie zien. Dit kan verklaard worden door actie regulatie theorie (Frese & Zapf, 1994; Hacker, 2003). Volgens deze theorie zijn er drie niveaus van bewustzijn die onze werkactiviteiten reguleren: een geautomatiseerd regulatieniveau, een kennis gebaseerd niveau en een intellectueel niveau van regulatie (Frese & Zapf, 1994; Hacker, 2003). Afhankelijk van de kenmerken van de taak kan een individu presteren binnen een van deze niveaus. Het is echter niet altijd mogelijk om het niveau van volledig automatisering te bereiken (zie bijvoorbeeld Ackerman, 1988, 1992). Wij gaan ervanuit dat deelnemers in onze complexe conditie presteerden op het intellectuele niveau. Ze hadden al hun aandacht nodig om problemen op te lossen tijdens de taak (ze moesten conflicten tussen vliegtuigen oplossen), terwijl deelnemers in de niet-complexe conditie op het geautomatiseerde niveau presteerden. In het geautomatiseerd niveau van regulatie konden de deelnemers in de niet-complexe conditie de taak uitvoeren zonder bewuste aandacht, welk het moeilijk voor hen maakte om te switchen naar een andere strategie toen de onverwachte verandering werd geïntroduceerd. In de complexe conditie verbeterde de prestatie na de verandering, omdat deelnemers hier nog geen routine hadden ontwikkeld. Hierdoor was het voor hen mogelijk om de onverwachte verandering snel te detecteren en een nieuwe en effectieve strategie te vinden na de verandering. Zij zaten nog in de modus van probleem oplossen,

niet in de routine modus. Het niveau van volledig automatiseren was nog niet bereikt.

In de studies beschreven in dit proefschrift heb ik aangetoond dat niet alleen kenmerken van het individu zoals intelligentie *dynamic performance* beïnvloeden, maar ook kenmerken van de taak zelf. Een taak die complexer of minder consistent is, zal leiden tot een lagere prestatie in die taak. Bovendien beïnvloeden taakkenmerken vooral *transition adaptation* en in mindere mate *reacquisition adaptation*. Deze bevindingen hebben implicaties voor de functie van luchtverkeersleiders. Mijn studies laten zien data als het niveau van complexiteit in een baan te laag is, het moeilijker is om te reageren op een onverwachte verandering. Voor de functie van de toekomstige luchtverkeersleiders is het van belang om het effect van meer automatiseren nauwkeurig te bekijken. Als de baan van een verkeersleider te passief wordt, d.w.z. als zij vooral systemen moet monitoren in plaats van het actief afhandelen van het luchtverkeer, het moeilijker zal zijn voor de verkeersleider om te reageren op een onverwachte verandering, bijvoorbeeld als een van de geautomatiseerde systemen uitvalt. Gebaseerd op mijn studies concludeer ik dat het van cruciaal belang is dat luchtverkeersleiders een actieve rol houden bij het begeleiden van luchtverkeer.

REFERENTIES

- Ackerman, P. L. (1988). Determinants of individual-differences during skill acquisition: Cognitive abilities and information processing. *Journal of Experimental Psychology: General*, 117(3), 288–318. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1037/0096-3445.117.3.288>
- Ackerman, P. L. (1992). Predicting individual differences in complex skill acquisition: Dynamics of ability determinants. *Journal of Applied Psychology*, 77(5), 598–614. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1037/0021-9010.77.5.598>
- Beilock, S. L., & DeCaro, M. S. (2007). From poor performance to success under stress: Working memory, strategy selection, and mathematical problem solving under pressure. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 33(6), 983–998. <https://doi.org/10.1037/0278-7393.33.6.983>
- Cascio, W. F. (2003). Changes in workers, work, and organizations. In W. C. Borman, D. R. Ilgen, & R. J. Klimoski (Eds.), *Handbook of Psychology* (Vol. 12, pp. 401–422). <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1002/0471264385.wel1216>
- Farrell, J. N., & McDaniel, M. A. (2001). The stability of validity coefficients over time: Ackerman's (1988) model and the general aptitude test battery. *Journal of Applied Psychology*, 86(1), 60–79. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1037/0021-9010.86.1.60>
- Hacker, W. (2003). Action Regulation Theory: A practical tool for the design of modern work processes? *European Journal of Work and Organizational Psychology*, 12, 105–130. <https://doi.org/10.1080/13594320344000075>
- Fothergill, S., Loft, S., & Neal, A. (2009). ATC-lab Advanced: An air traffic control simulator with realism and control. *Behavior Research Methods*, 41(1), 118–127. <https://doi.org/10.3758/BRM.41.1.118>
- Keil, C. T., & Cortina, J. M. (2001). Degradation of validity over time: A test and extension of Ackerman's model. *Psychological Bulletin*, 127(5), 673–697.
- Lang, J. W. B., & Bliese, P. D. (2009). General mental ability and two types of adaptation to unforeseen change: Applying discontinuous growth models to the task-change paradigm. *Journal of Applied Psychology*, 94(2), 411–428. <https://doi.org/10.1037/a0013803>
- LePine, J. A., Colquitt, J. A., Erez, A., & Pepper, A. (2000). Adaptability to changing task contexts: Effects of general cognitive ability, conscientiousness, and openness to experience. *Personnel Psychology*, 53(3), 563–593. <https://doi.org/10.1111/j.1744-6570.2000.tb00214.x>
- LePine, J. A. (2003). Team adaptation and postchange performance: Effects of team composition in terms of members' cognitive ability and personality. *Journal of Applied Psychology*, 88(1), 27–39. <https://doi.org/10.1037/0021-9010.88.1.27>
- LePine, J. A. (2005). Adaptation of teams in response to unforeseen change: Effects of goal difficulty and team composition in terms of cognitive ability and goal orientation. *Journal of Applied Psychology*, 90(6), 1153–1167. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1037/0021-9010.90.6.1153>
- Niessen, C., & Jimmieson, N. L. (2016). Threat of Resource Loss: The Role of Self-Regulation in Adaptive Task Performance. *Journal of Applied Psychology*, 101(3), 450–462. <https://doi.org/10.1037/apl0000049>
- Ployhart, R. E., & Bliese, P. D. (2006). Individual adaptability (I-ADAPT) theory: Conceptualizing the antecedents, consequences, and measurement of individual differences in adaptability. In C. S. Burke, L. G. Pierce,

& E. Salas (Eds.), *Understanding adaptability: A prerequisite for effective performance within complex environments* (pp. 3–39). [https://doi.org/10.1016/S1479-3601\(05\)06001-7](https://doi.org/10.1016/S1479-3601(05)06001-7)

- Schmidt, F. L., & Hunter, J. E. (1998). The validity and utility of selection methods in personnel psychology: Practical and theoretical implications of 85 years of research findings. *Psychological Bulletin*; *Psychological Bulletin*, 124(2), 262. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1037/0033-2909.124.2.262>